

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局
特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 A23L 1/10		A1	(11) 国際公開番号 WO98/43496																																										
			(43) 国際公開日 1998年10月8日 (08.10.98)																																										
(21) 国際出願番号 PCT/JP97/02759 (22) 国際出願日 1997年8月7日 (07.08.97) (30) 優先権データ 特願平9/94531 1997年3月28日 (28.03.97) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 日本水産株式会社(NIPPON SUISAN KAISHA, LTD.)[JP/JP] 〒100 東京都千代田区大手町二丁目6番地2号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および 発明者/出願人 (米国についてのみ) 高見幸司(TAKAMI, Kouji)[JP/JP] 郡山 剛(KORIYAMA, Tsuyoshi)[JP/JP] 〒192 東京都八王子市北野町559-6 日本水産株式会社 中央研究所内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 須藤阿佐子(SUDOU, Asako) 〒184 東京都小金井市梶野町5-6-3-103 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 AU, CA, CN, JP, KR, NZ, US, VN, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書																																											
(54) Title: BOILED RICE FOOD CAPABLE OF BEING DISTRIBUTED AND SOLD AT LOW TEMPERATURE (54) 発明の名称 低温で流通・販売できる米飯食品																																													
(57) Abstract <p>A boiled rice food which is less likely to become hard even at low temperature and a boiled rice food or a frozen boiled rice which can be eaten without heating. A boiled rice food capable of being distributed and sold at low temperature, such as such, characterized in that a polished rice having a phosphorus content of not less than 1200 ppm, preferably not less than 1300 ppm, most preferably 1400 ppm, is selected as the starting rice material. The polished rice is preferably a non-glutinous rice having an amylose content of not more than 15 %, most preferably a non-glutinous rice having an amylose content of not more than 12 %, which is selected from those belonging to varieties of Ouu No. 344, 343, or 354. The boiled rice food can be distributed and sold at a low temperature of 15 °C or below, preferably a temperature as low as 10 °C or below, still preferably a temperature of 5 °C or below. The boiled rice food is prepared from a boiled rice prepared by boiling with a salt, such as a calcium salt, being added as a food additive. The salt is added by boiling using a salt-enriched water or water with a salt added thereto. In this case, no fungistatic agent is used.</p>																																													
<p>Y-axis: 感官評価(5°C放置24時間後) X-axis: 米中のリン含量(ppm)</p> <p>Y-axis: Sensory evaluation/hardness (after being left at 5 °C for 24 hr)</p> <p>X-axis: Phosphorus content of rice (ppm)</p> <p>Legend:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○: Ouu No. 344, 343 ●: Ouu No. 344, 343 ▲: Other low-amylase rices <table border="1"> <caption>Estimated data points from the scatter plot</caption> <thead> <tr> <th>米中のリン含量(ppm)</th> <th>感官評価(5°C放置24時間後)</th> <th>品種</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1100</td><td>1.2</td><td>●</td></tr> <tr><td>1150</td><td>0.8</td><td>●</td></tr> <tr><td>1200</td><td>1.1</td><td>●</td></tr> <tr><td>1250</td><td>1.0</td><td>●</td></tr> <tr><td>1300</td><td>0.9</td><td>●</td></tr> <tr><td>1350</td><td>0.8</td><td>●</td></tr> <tr><td>1400</td><td>0.9</td><td>○</td></tr> <tr><td>1450</td><td>0.4</td><td>○</td></tr> <tr><td>1500</td><td>0.2</td><td>●</td></tr> <tr><td>1550</td><td>0.1</td><td>●</td></tr> <tr><td>1600</td><td>0.4</td><td>○</td></tr> <tr><td>1650</td><td>0.2</td><td>○</td></tr> <tr><td>1700</td><td>0.1</td><td>○</td></tr> </tbody> </table>				米中のリン含量(ppm)	感官評価(5°C放置24時間後)	品種	1100	1.2	●	1150	0.8	●	1200	1.1	●	1250	1.0	●	1300	0.9	●	1350	0.8	●	1400	0.9	○	1450	0.4	○	1500	0.2	●	1550	0.1	●	1600	0.4	○	1650	0.2	○	1700	0.1	○
米中のリン含量(ppm)	感官評価(5°C放置24時間後)	品種																																											
1100	1.2	●																																											
1150	0.8	●																																											
1200	1.1	●																																											
1250	1.0	●																																											
1300	0.9	●																																											
1350	0.8	●																																											
1400	0.9	○																																											
1450	0.4	○																																											
1500	0.2	●																																											
1550	0.1	●																																											
1600	0.4	○																																											
1650	0.2	○																																											
1700	0.1	○																																											

(57)要約

低温でも硬くなりにくい米飯食品の提供。未加熱で喫食できる低温流通米飯食品あるいは冷凍米飯食品の提供。

原料米としてリン含量が1200 ppm以上、好ましくは1300 ppm以上、最も好ましくは1400 ppm以上である精白米を選択することを特徴とする低温で流通・販売できる寿司などの米飯食品。精白米は好ましくはアミロース含量15%以下のうるち米、最も好ましくはアミロース含量12%以下のうるち米が挙げられ、奥羽344号、奥羽343号または奥羽354号の品種に属するうるち米から選択される。該米飯食品は、15°C以下の低温で、好ましくは10°C以下の低温で、さらに好ましくは5°C以下の低温で流通・販売できる米飯食品である。該米飯食品は、Ca塩などの塩類を食品添加物として添加して炊飯された炊飯米を用いたものであり、該塩類は塩濃縮水または添加した水を用いて炊飯することにより添加されるが、制菌剤を使用しないものであることを特徴としている。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL アルバニア	FI フィンランド	LR リベリア	SK スロヴァキア
AM アルメニア	FR フランス	LS レソト	SL シエラ・レオネ
AT オーストリア	GA ガボン	LT リトアニア	SN セネガル
AU オーストラリア	GB 英国	LU ルクセンブルグ	SZ スウェーデン
AZ アゼルバイジャン	GD グレナダ	LV ラトヴィア	TD チャード
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE グルジア	MC モナコ	TG トーゴー
BB バルバドス	GH ガーナ	MD モルドバ	TJ タジキスタン
BE ベルギー	GM ガンビア	MG マダガスカル	TM トルクメニスタン
BF ブルガリア・ファソ	GN ギニア	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR トルコ
BG ブルガリア	GW ギニア・ビサオ	共和国	TT トリニダード・トバゴ
BJ ベナン	GR ギリシャ	ML マリ	UA ウクライナ
BR ブラジル	HR クロアチア	MN モンゴル	UG ウガンダ
BY ベラルーシ	HU ハンガリー	MR モーリタニア	US 米国
CA カナダ	ID インドネシア	MW マラウイ	UZ ウズベキスタン
CF 中央アフリカ	IE アイルランド	MX メキシコ	VN ヴィエトナム
CG コンゴー	IL イスラエル	NE ニジェール	YU ユーゴースラビア
CH スイス	IS アイスランド	NL オランダ	ZW ジンバブエ
CI コートジボアール	IT イタリア	NO ノルウェー	
CM カメルーン	JP 日本	NZ ニュージーランド	
CN 中国	KE ケニア	PL ポーランド	
CU キューバ	KG キルギスタン	PT ポルトガル	
CY キプロス	KP 北朝鮮	RO ルーマニア	
CZ チェコ	KR 韓国	RU ロシア	
DE ドイツ	KZ カザフスタン	SD スーダン	
DK デンマーク	LC セントルシア	SE スウェーデン	
EE エストニア	LI リヒテンシュタイン	SG シンガポール	
ES スペイン	LK スリランカ	SI スロヴェニア	

明細書

低温で流通・販売できる米飯食品

5 技術分野

本発明は、低温で流通可能な米飯類に関する。具体的には低温で保存あるいは、冷凍後に解凍しても硬くなりにくく、かつ、粘りを維持した炊飯米を用いた米飯食品に関する。

本発明において、「低温流通」とは、未凍結食品あるいは凍結品を解凍した食品の10°C以下で凍結しない程度の温度帯での流通を意味し、10 「低温販売」とは、生活者が食品を口にするまでを意味する。「加熱」とは、テンブンが糊化する50°C以上の温度まで、電子レンジあるいは湯せん等により上昇させることを意味する。

15 背景技術

米を炊飯した米飯は、時間の経過と共に硬くなつてゆく。この現象は米飯の老化と呼ばれ、その変化の度合いは低温の方が大きい。老化はテンブンの経時的な変化であり、水と熱により糊化したテンブンが、再結晶化するために起こるといわれている。米飯の老化を制御する方法としては、炊飯時の加水量を多くすることや酵素類（ α アミラーゼ、 β アミラーゼ、グルコアミラーゼ、プロテアーゼ等）、テンブン類（ α 化テンブン、加工テンブン等）、多糖類（ジェランガム、ヒアルロン酸等）、糖類（アンヒドロ糖、デキストリン、ブドウ糖、果糖、サイクロデキストリン）、糖アルコール類（トレハロース、マルチトール、ソルビトール、ラクチトール等）、乳化剤（ショ糖脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、有機酸モノグリセリド）の添加等がある。これらは

各々若干の効果を有するものの、これらの技術のみで米飯の老化を抑えることはできない。例えば、上記いずれの技術を用いた場合あるいは組み合わせた場合でも、5°Cで24時間保存した米飯は硬く、そのまま食するのは困難な状態となる。

5

上記の理由により、一旦低温化に保存されたご飯は電子レンジ等の加熱が必要となる。よって、例えばチルド弁当総菜店においては、一般に、そのまま喫食する場合も想定して米飯の老化が少ない15°C以上にて流通、販売されている。すなわち15°C以上で流通販売すれば米飯の老化は制御されるわけであるが、本温度帯では細菌の繁殖が問題となり、制菌剤等の使用が必要となる。

また、冷凍米飯食品を未加熱で解凍する場合も、テンプンの老化は障害となり、これは特に低温での未加熱解凍で顕著である。このとき、食感の劣化とともに白ろう化と呼ばれる米飯表面の白色化が起こり、これらの現象は、プラスの温度域でも確認されるが、前記の如く、冷凍米飯食品を低温解凍した場合に特に顕著である。例えば、加水量を増加させて炊飯した場合、未凍結で低温保存したときの喫食可能時間は延長されるが、一旦凍結し、低温解凍した場合では食感の劣化は僅かに抑えられるものの、白ろう化現象は、むしろ大きくなる。よって、米飯食品の品質劣化に対しては、未凍結品を低温保存するよりも、一旦凍結した米飯食品をゆっくりと解凍する方が、その変化が大きいといえる。すなわち、食感劣化や白ろう化の障害は、解凍時の0°C以下の温度域、特に-5°Cから0°Cでの進行が早く、そのため、冷凍米飯食品を解凍する場合には電子レンジあるいは湯せん等による加熱解凍もしくは常温以上の自然解凍により、-5°Cから0°Cの温度域を早く通過させる必要がある。こ

の理由により、実際に低温で解凍可能な冷凍米飯商材は存在せず、冷凍米飯類は低温流通、低温販売されることはない。

さらに、米飯食品類の種類によっても老化のしやすさは異なる。例え
5 ば、オニギリよりも寿司の方が老化による変化は小さく、実際に常温以
上の温度で解凍する冷凍寿司商材は存在するが、レンジ加熱を必要とし
ない冷凍オニギリ商材は存在しない。また、7～10℃で流通されてい
るチルド寿司商材があるのに対して、他の米飯食品では低温流通、特に
細菌繁殖がほとんどなく、制菌剤を必要としない5℃以下のチルド温度
10 域で流通されているものはない。すなわち、7～10℃で流通されている
現存のチルド寿司においても、ネタの保存性等の問題からより低温で
の流通が望まれるが、米飯を5℃にて流通できる技術が確立していない
ために、7～10℃で流通されている訳である。また、寿司が老化しにく
くい理由は、糖類など調味料によるわずかな耐老化性向上と、ネタと一
15 緒に喫食するという米飯の食感が分かりにくい食品形態のためである。

うち米とは遺伝的な性質が異なるもち米も難老化性が高いことが知
られている。しかしながら、もち米には特有な臭いがあり、また、食感
も粘りが強すぎることから前記の総菜類には向かない。

20

発明の開示

本発明は、リン含量が1,200 ppm以上の精白米、好ましくはう
るち米であって、さらにアミロース含量が15重量%以下の低アミロー
ス米を使用し、低温保存あるいは冷凍後に解凍しても硬くなりにくい米
25 飯食品の提供を目的とする。本発明は未加熱で喫食できる低温流通米飯
食品あるいは冷凍米飯食品を提供することを目的とする。

本発明者らはリン含量が1, 200 ppm以上、且つアミロース含量が15重量%以下の低アミロース米が難老化性を示すことを見いだし、これらが低温流通、販売に適することを発見した。この発見を基に本発明は完成されたものである。

本発明は原料米としてリン含量が1, 200 ppm以上、好ましくは1, 300 ppm以上、最も好ましくは1, 400 ppm以上である精白米を選択したことを特徴とする低温で流通・販売できる米飯食品、好ましくはフローズン・チルドで未加熱状態でそのまま食する米飯食品、最も好ましくは寿司を要旨としている。本発明が原料米として用いる精白米としてはうるち米、好ましくはアミロース含量15重量%以下のうるち米、最も好ましくはアミロース含量12重量%以下のうるち米が挙げられ、奥羽344号、奥羽343号または奥羽354号の品種に属するうるち米から選択される。本発明の低温で流通・販売できる米飯食品は、15°C以下の低温で、好ましくは10°C以下の低温で、さらに好ましくは5°C以下の低温で流通・販売できる米飯食品である。本発明の低温で流通・販売できる米飯食品は、Ca塩などの塩類を食品添加物として添加して炊飯された炊飯米を用いたものであり、該塩類は塩濃縮水または添加した水を用いて炊飯することにより添加されるが、低温流通が可能となるため制菌剤を必要としないものであることを特徴としている。また、冷凍米飯食品では、更にブロック凍結あるいは圧縮成型された食品および減圧包装された食品であることを特徴とする。

本発明中で述べる「リン含量」は、90%に搗精した精白米（米中のリンは糊粉層に多く含まれることから、搗精率に注意してリン含量の測定を行う必要がある。）を硫酸にて加水分解した後に、バナドモリブド

リン酸による比色法にて測定したものであり、乾物中の含量で示している。本法にて測定した 21 種の米中のリン含量は 1079 - 1699 ppm であり、特に 1300 ppm を超えるリン含量を有する低アミロース米が耐老化性が高かった。

5

米中のリンは、フィチン酸、リン脂質、デンプン中のリンとして存在することが知られている。フィチン酸は myo-イシトールの六リン酸エステルであり、リン酸の貯蔵物質として穀類種子に存在している。米中のリン脂質は、ホスファチジルコリン、ホスファチジルエタノールアミンなどとして存在しており、これらは食品用界面活性剤としても使用されている。デンプン中のリンは、根茎デンプンに多いことが知られており、馬鈴薯デンプンを材料として、結合リン酸が α アミラーゼの作用障害になること、デンプンのアミロベクチン区分に局在することなどが知られている（しかしながら、本発明者らの検討結果では、低アミロース米間で、リン含量とアミロベクチン含量との間に相関を認めていない）。また、本発明者らがデンプン中のリンについて測定を行った結果、冷アルカリ法にて抽出した未脱脂デンプン中のリンは、耐老化性が高い奥羽 344 号（アミロース含量； 11.3%）で 92 ~ 211 ppm であり、奥羽 344 号より耐老化性が劣るミルキークイーン（アミロース含量； 10.8%）で 68 ppm と、米中のリン含量と同様に耐老化性が高い品種でその含量が高い結果であり、未脱脂ではあるが、デンプン中のリン含量と耐老化性に関連がある可能性が示唆されている。

更に、奥羽 344 号とミルキークイーンを試料として、搗精によって糊粉層に多く含まれるフィチン酸を減少させた場合（このとき、奥羽 344 号、ミルキークイーンのリン含量は、それぞれ 90% 搗精； 1,673 ppm、1,277 ppm、85% 搗精； 1,225 ppm、94

6 p p m、80%搗精；1, 104 p p m、809 p p m)、ミルキークイーンの耐老化性は変化せず、奥羽344号の耐老化性は、搗精率の上昇に伴って、むしろ上昇した。このことは、耐老化性とフィチン酸が関与しないことを示しており、リン脂質、デンプン中のリンが耐老化性と関連している可能性が高いと言える。

デンプン中のリンは、グルコースの2位、3位、6位の炭素にリン酸としてエステル結合しており、ほとんどB鎖に、また、B鎖の中でも大部分が外部鎖に結合していることが知られている。さらにこれらは、分岐結合から9グルコース残基以上離れた位置に結合していることから、鎖長を認識するリン酸化酵素の存在の可能性があるとの報告がある。これらのことから、デンプンに結合しているリンが耐老化性と関与すると仮定すると、育種場面においては、このリン酸化酵素を指標あるいは遺伝子導入等の技術により、効率的に耐老化性が高い低アミロース米を選択することが可能と考えられる。

また、本発明中で述べる「アミロース含量」はヨウ素親和力測定法やヨウ素呈色比色法で測定される見かけのアミロース含量であり、真のアミロース含量ととは異なっている。一般にデンプン中の α -1, 4結合のみからなる成分がアミロースと定義されているが、実際のアミロース成分中には多少とも α -1, 6結合も含むため、前記の如くアミロースとヨウ素との親和力を利用した見かけのアミロース含量がアミロース含量として一般に多用されている。これらは、乾物換算で表され、前記の方法にて測定された一般的な日本産うるち米のアミロース含量は15～25重量%である。一般にアミロース含量とデンプンの老化は密接に関係し、その含量が高いものほど老化しやすいことがいわれている。しか

しながら、発明者らの検討結果では低アミロース米間でアミロース含量と耐老化性に関連は認められていない。すなわち、生産年度が異なっても耐老化性が維持されている奥羽344号、奥羽343号のアミロース含量は3.7～13.6重量%と非常に大きく変動する。換言すると、
5 低アミロース米の耐老化性は、アミロース含量のみでは説明できず、他の要因が大きく関与することを意味している。本発明においての耐老化性はリン含量が1,200 ppm以上で、且つアミロース含量が15%以下で効果が確認され、リン含量が1,300 ppm以上で、且つアミロース含量が12%以下でその効果は顕著であった。

10

これまでに低アミロース米として新品種保護法で品種登録されている品種は奥羽344号、ミルキークイーン、ソフト158、彩、西海215号の5品種である。また、中間母本として中母農13号、中母農14号がある。これらは何れも耐老化特性を有するが、特に奥羽344号や種苗登録されていないものでは奥羽343号、奥羽354号、群馬14号がその特性が強いことを確認している。また、これら低アミロース米でも含有リン量が高い方が耐老化性は高く、特に1300 ppm以上で顕著である。そして、低アミロース品種間でも耐老化性が高い奥羽344号とその姉妹品種である奥羽343号のリン含有は恒常に高く、平成6年から平成8年に収穫された7試料の平均は、1,500 ppmであり、他品種の同8試料では1228 ppmであった。すなわち、奥羽344号とその姉妹品種である奥羽343号では、リン含有は1,389～1,630 ppmと高い位置で安定している。さらに、生産年度によっては、低アミロース米のうち、奥羽344号と同程度の耐老化性を示すものが出現する。例えば、奥羽344号の平成6～平成8年産と同程度の耐老化性を示す平成8年産のソフト158では、リン含有が1,

430 ppmと、耐老化性が低い平成7年産（同1, 235 ppm）よりもリン含有が高かった。これらのことから、リン含有と耐老化性は何らかの関係があるものと推定できる。

5 新品種育成時にリン含量が1, 300 ppmを越える低アミロース米を選抜すれば、この品種は耐老化性が高いものであることが推定される。また、施肥中のリンを増加させることにより、米中のリン含量を増加させる。このとき、前記米成分中のいずれのリン含量が増加するかは明らかでないが、施肥のコントロールにより耐老化性が向上する可能性がある。

10

また、リン含有が高い低アミロース米に対して、炊飯前あるいは炊飯後に食品用添加物を添加することにより、より耐老化性を高めることができる。食品用添加物としては、塩類が最適であり、アニオン種に關係なくNa、K、Mg、Ca塩などの添加により耐老化性は向上し、その効果は特にCaで顕著である。これらの塩類の添加量は味に影響しない程度の添加量が好ましく、最終製品に対して100 ppm以上が適当であり、500 ppm以上でその効果が大きい。また、塩類を添加する方法以外でも本来水が含む塩類を濃縮しても同様の効果が得られ、濃縮する方法としては逆浸透膜を利用する方法が代表される。また、本発明者15 20 らは、これらの塩類を添加あるいは濃縮水にて炊飯する手法は、特に奥羽344号で効果が高いことを確認しており、その理由として奥羽344号が塩との反応性が高く、その結果他の米より耐老化性が向上すると推定している。

塩類を添加した場合に耐老化性が向上するのと同様の理由で、調味料25 を添加した米飯食品は老化が遅くなる。白飯と比較して、おにぎりや寿司は老化しにくいのは、前記の塩類の作用によるものである。そして、

これらの塩類による耐老化性の向上は、更に他の添加物との相乗効果も期待できる。例えば、Caを添加して作製した冷凍米飯食品を低温解凍した場合、おにぎりよりも寿司の方が品質の劣化が少ない。これは、酢飯の調味料と塩類の相乗効果によるものと考えられる。なお、塩添加時5と同様に、調味料の添加効果も奥羽344号で、その効果は高い。

その他の添加物を用いても、耐老化性を向上させることが可能である。食品用酵素では、 α -アミラーゼ、 β -アミラーゼ、グルコアミラーゼ、プロテアーゼを0.01~100U/米1gの添加が有効であり、これらは炊飯前あるいは炊飯後のいずれに添加しても有効である。デンプンとしてはアミロベクチン含有が高いワキシーコーンスター、白玉粉、タピオカデンプンあるいは化工デンプンおよびこれらの分解物が適しており、生米に対して0.5~20% (W/W) 添加が適している。その他の糖類ではジェランガム (対生米0.1~5.0%)、ヒアルロン酸15 (対生米0.05~0.8%)、アンヒドロ酸 (対生米0.3~30%)、デキストリン (対生米0.5~20%)、サイクロデキストリン (対生米0.5~20%)、オリゴ糖 (0.5~20%) が良い (括弧内はW/W)。糖アルコールとしてはトレハロース、ラクチトール、マルチトール、ソルビトールが難老化性を高め、これらの添加量は対生米で0.20~10%が適当である。乳化剤ではショ糖脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、有機酸モノグリセド、リゾレシチン、ジグリセリン脂肪酸エステルの添加が有効であり、好ましくはHLB 12以上の乳化剤を対生米0.05~1.0重量%添加が効果的である。

25 本発明中の低温流通とは10°C以下を示し、プラスの温度帯では5°C前後をピークとした易老化温度域での米飯の流通、さらに、低温解凍に

適さない冷凍米飯食品の低温解凍、流通をもターゲットとしている。すなわち一般に、この温度域にて流通された米飯類を炊飯直後に近い食感に戻すためには電子レンジなどの加熱を必要とするが、本発明によれば加熱を必要とせず、炊飯直後と同様の食感を得ることができる。また、5 電子レンジなどの加熱により温かい米飯として喫食する場合も従来の米飯より美味しい。これは老化したアミロースが再糊化し難いためであり、通常のうるち米よりアミロース含有が低い低アミロース米では再加熱により、より軟らかく粘りがある食感となるためである。

10 また、冷凍した米飯食品を低温解凍して食することも可能である。低温解凍する冷凍米飯の代表としては冷凍寿司が挙げられる。冷凍寿司では、加熱解凍時に特に魚介類の寿司種が加熱変性しやすい。本発明は低温解凍によっても炊飯直後と同様の米飯食感が得られるため、喫食時に米飯だけでなく、魚介類も製造直後に近い食感を得ることが可能である。15 同様に冷凍のおにぎり、ピラフ、混ぜご飯などにも適しており、これらは低温解凍と同様に前述の如く電子レンジなどの加熱によっても美味しいく食べられる。

冷凍米飯食品を未加熱で喫食する場合、解凍スピードをコントロールできる形態にして商品を提供することも重要である。これは、冷凍米飯食品の品質が、凍結速度は極端に遅くなれば品質に大きな影響を与えないのに対し、解凍時の-5°Cから0°Cの温度域の通過時間の影響を大きく受けるためであり、この温度域をいかに早く通過させるかが品質のポイントとなる。このような理由から、一般米を用いた低温解凍を前提とした冷凍米飯食品の場合には、バラ凍結が適しており、ブロック状に20 凍結することや圧縮、成形した商品は解凍速度が遅くなるため適さない。25 しかしながら、耐老化性が高い低アミロース米を使用すれば、解凍速度

が品質に与える影響が小さいことから、ブロック状あるいは圧縮、成型した食品も喫食可能となる。同様の理由により、包装時の含気量が少ないことが熱効率の面から有効であり、また包装形態としては、解凍時に空気との接触面積が大きいものが好ましい。よって、常温以下の解凍を行なう冷凍米飯食品には、減圧深絞り包装が最も適している。

低アミロース米を大ロットで炊飯するには連続炊飯器内で一次蒸らし、二次浸漬、二次蒸らしの各工程を順次行なう蒸煮炊飯が適している。通常うるち米と比較して、低アミロース米の溶出成分はアミロペクチン含量が高く、粘度が高い。そのため釜炊飯方式では炊飯中の炊飯水粘度が上昇し、このために釜内の対流が不十分となるためである。その結果、釜底面のみが著しく加熱され焦飯となり、表層あるいは内部では芯が残るご飯となってしまう。また、蒸煮炊飯中においての各種添加物の添加は二次蒸しの工程が最も適当である。

15

図面の簡単な説明

第1図は低アミロース米の耐老化性とリン含量の関係を示す図面である。

第2図は低アミロース米の耐老化性とアミロース含量の関係を示す図面である。

発明を実施するための最良の形態

本願発明の詳細を実施例で説明する。本願発明はこれら実施例によって何ら限定されるものではない。

25

実施例1

平成 6 年から平成 8 年に収穫された低アミロース米 16 種を加水量 1.35 倍にて炊飯した後に、5 °C にて 24 時間保存し、官能評価に供した。官能評価は加水量 1.35 倍にて加水した茨城県産コシヒカリを硬さ 0 とし、1.2 倍の加水量で炊飯した茨城県産コシヒカリを硬さ 1 とした。

5 なお、パネルは良く訓練された米飯用パネル 10 名を用いた。

リン含量の測定は、精白米の米粉を硫酸にて加水分解した後に、バナドモリブドリン酸による比色法にて測定した。なお、リン含量は乾物含量で示した。5 °C 24 時間後の官能評価とリン含量との相関を図 1 に示した。

10 官能評価による耐老化性と精白米中のリン含量は高い相関を示した。特に、リン含量が 1300 ppm を越える低アミロース米の 5 °C 24 時間後の食感は、コシヒカリの 1.2 倍加水品の炊飯直後よりも軟らかく、再加熱なしでも十分に喫食可能であった。収穫年度にかかわらず、耐老化性が高い奥羽 344 号、奥羽 343 号は、平成 6 年～平成 8 年産でリ

15 ネ含量は 1,300 ppm 以上であった。

比較例 1

実施例 1 での官能評価とヨウ素比色法により測定したアミロース含量との相関を図 2 に示した。一般にいわれる、アミロース含量と耐老化性

20 の相関は確認できなかった。

実施例 2

市販の炊飯器にて加水量 1.35 倍で炊飯した米飯を用いて、各製品を作製した。各製品を未凍結品については、5 °C 24 時間の保存、凍結品は -35 °C にて凍結後、5 °C 24 時間保存解凍し、官能評価に供した。

25 パネルは、良く訓練された米飯用の 10 名のパネルを用い、商品価値の

有無を判定させた。全員が可食と判断したものを○、過半数が可食と判断したものを△、半数以上が不可食と判断したものを×で示した。結果を表1に示した。

5

表1

10

	白飯		おにぎり		すし	
	未凍結	凍結	未凍結	凍結	未凍結	凍結
奥羽344号	○	×	○	○	○	○
ミルキークイーン	○	×	○	△	○	△
コシヒカリ	△	×	△	×	○	×

15

いずれの品種も、凍結品（5°C 24時間保存し、解凍）よりも、未凍結品（5°C 24時間保存）の方が品質が良好であり、また、白飯よりも、調味料を使用したおにぎり、すしの方が品質変化が少なかった。未凍結品では、低アミロース米である奥羽344号、ミルキークイーンが、全ての製品種で十分に可食であり、コシヒカリでは、すしのみが十分に可食であった。凍結品では、白飯ではいずれの品種とも、不可食であったが、おにぎり、すしで奥羽344号のみ十分に可食であった。

20

実施例3

25

市販の炊飯器にて加水量1.35倍で炊飯したミルキークイーンを用いて、すしを作製し、トレーに10個づつ並べた後に、含気包装および

減圧包装を行った。それぞれの試料を -35°C にて凍結し、 5°C 24時間保存後に、官能評価を行った。パネルは、良く訓練された米飯用の10名のパネルを用い、食感については実施例1の評価基準にて、また、外観については、基準とした1.2倍加水の茨城コシヒカリと同程度のものを0、僅かに劣るものを-1、少し劣るものを-2として判断させ、各平均値を求めた。結果を表2に示した。

表2

	食感の硬さ	外観	$-5 \rightarrow 0^{\circ}\text{C}$ 通過時間
含気包装	0.67	-1.07	7時間
減圧包装	-1.30	-0.07	4時間

15

減圧包装することにより、 -5°C から 0°C に昇温する時間が短縮され、これに伴って、解凍、保存による食感の劣化が小さくなり、外観上の白ろう化が改善された。

20 産業上の利用可能性

リン含量が1,200 ppm以上、且つアミロース含量15重量%以下の低アミロース米を使用することにより、低温保存中の食感劣化が少ない米飯を提供することができた。

25

請求の範囲

1. 原料米としてリン含量が1, 200 ppm以上である精白米を選択したことを特徴とする低温で流通・販売できる米飯食品。
- 5 2. 上記精白米がリン含量1, 300 ppm以上のものである請求項1の低温で流通・販売できる米飯食品。
3. 上記精白米がリン含量1, 400 ppm以上のものである請求項2の低温で流通・販売できる米飯食品。
4. 上記精白米がうるち米である請求項1、2または3の低温で流通・
10 販売できる米飯食品。
5. うるち米がアミロース含量15重量%以下のものである請求項4の低温で流通・販売できる米飯食品。
6. うるち米がアミロース含量12重量%以下のものである請求項5の低温で流通・販売できる米飯食品。
- 15 7. うるち米が奥羽344号、奥羽343号または奥羽354号の品種に属するものである請求項4、5または6の低温で流通・販売できる米飯食品。
8. 上記米飯食品が寿司である請求項1ないし7のいずれかの低温で流通・販売できる米飯食品。
- 20 9. 上記米飯食品が冷凍食品である請求項1ないし8のいずれかの低温で流通・販売できる米飯食品。
10. 未加熱のまま喫食できる冷凍食品である請求項9の低温で流通・販売できる米飯食品。
11. ブロック凍結された冷凍食品である請求項10の低温で流通・
25 販売できる米飯食品。
12. 上記冷凍食品が圧縮成形されたものである請求項9または10

の低温で流通・販売できる米飯食品。

13. 冷凍食品が減圧包装されたものである請求項9、10または11の低温で流通・販売できる米飯食品。

14. 深絞り形態で包装されたものである請求項13の低温で流通・販売できる米飯食品。

15. 15°C以下の低温で流通・販売できるものである請求項1ないし14のいずれかの低温で流通・販売できる米飯食品。

16. 10°C以下の低温で流通・販売できるものである請求項15の低温で流通・販売できる米飯食品。

17. 5°C以下の低温で流通・販売できるものである請求項16の低温で流通・販売できる米飯食品。

18. 上記米飯食品が食品添加物を添加して炊飯された炊飯米を用いたものである請求項1ないし17のいずれかの低温で流通・販売できる米飯食品。

19. 食品添加物が塩類である請求項18の低温で流通・販売できる米飯食品。

20. 上記塩類がCa塩である請求項19の低温で流通・販売できる米飯食品。

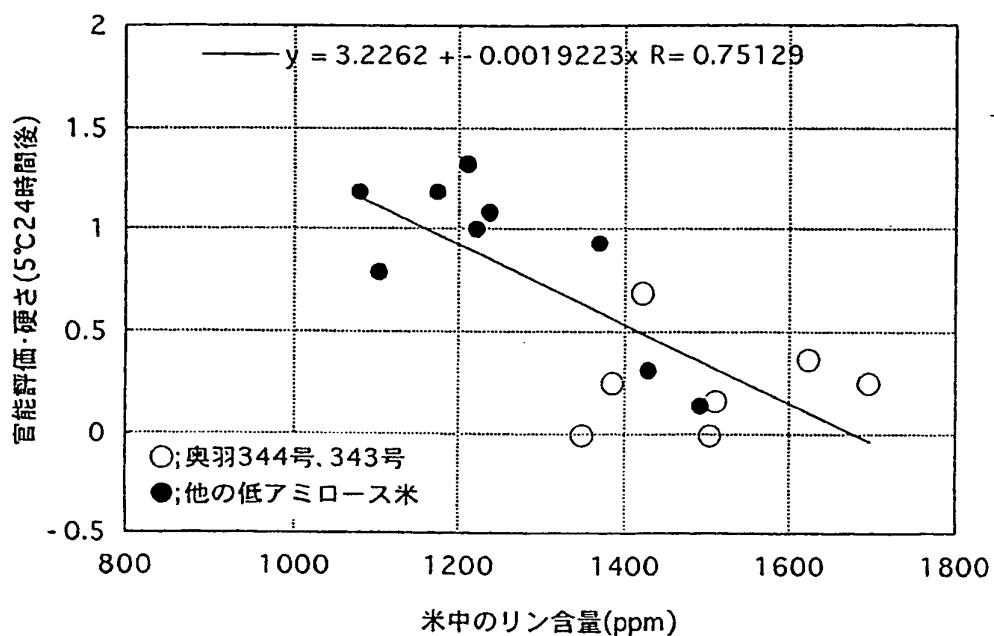
21. 上記塩類が塩濃縮水または添加した水を用いて炊飯することにより添加される請求項19または20の低温で流通・販売できる米飯食品。

22. 調味料を添加したものである請求項18ないし21のいずれかの低温で流通・販売できる米飯食品。

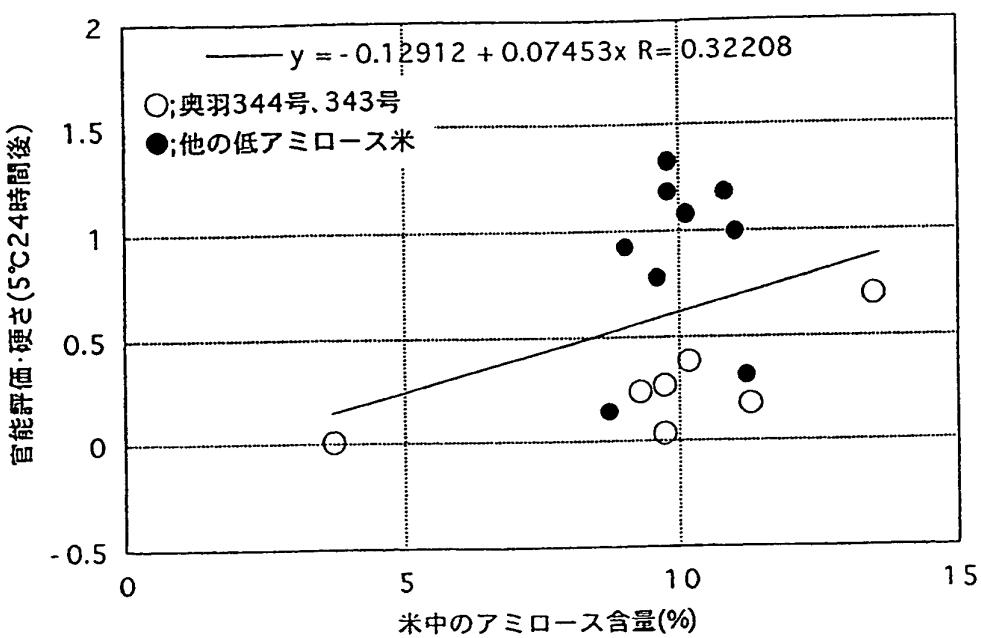
23. 上記米飯食品が制菌剤を使用しないものである請求項1ないし22の低温で流通・販売できる米飯食品。

1 / 1

第1図



第2図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/02759

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ A23L1/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ A23L1/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Fumiko Matsumoto and another "Cooking and Rice (in Japanese)" K.K. Gakken Shoin, issued Aug. 1, 1979 Pages 4, 5 (particularly refer to the items regarding milled rice (milling ratio: 94%) and well-milled rice)	1 - 23

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

November 4, 1997 (04. 11. 97)

Date of mailing of the international search report

November 18, 1997 (18. 11. 97)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. A23L 1/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. A23L 1/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	松元文子外 1名著 「調理と米」 株式会社 学建書院 1979年8月1日発行 第4, 5頁 (特に 七分つき米, 精白米の項参照)	1-23

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 11. 97

国際調査報告の発送日

18.11.97

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100

東京都千代田区霞が関三丁目 4番 3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

植野 浩志

4B 2121

印

電話番号 03-3581-1101 内線 3449